

ANALYSE DER REAKTIVITÄT UND DER HYPERSENSIBILITÄT DER HAUT

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren der invasionsfreien Charakterisierung und Analyse in vivo der Reaktivität und/oder Überempfindlichkeit einer Zone der Haut auf der Ebene des Gesichts oder gegebenenfalls der Nebenteile der Haut oder gegebenenfalls der Kopfhaut, durch Bestimmung der Leitfähigkeit der Nerven in diesem Bereich.

Die Haut ist mit einem besonders wirksamen Kommunikations- und Steuersystem ausgestattet, dessen Aufgabe darin besteht, den Organismus gegen die Umwelt zu schützen.

Dieses System enthält ein sehr dichtes System hochspezialisierter herausführender autonomer Nervenverzweigungen und sensorieller zuführender Nervenverzweigungen, das auf alle Hautschichten verteilt ist.

Die Informationen, die durch dieses Netz geleitet werden, werden im zentralen Nervensystem verarbeitet und können durch antidromische Verbreitung von Impulsen eine Entzündungsreaktion hervorrufen.

Die Antwortaktivität eines Nervs lässt sich anhand der ausgeschiedenen Neuropeptide und der Empfänger der entsprechenden Zielstrukturen bestimmen.

Die Nervenversorgung der Haut erreicht die oberflächlichsten Schichten der Epidermis.

Die Hautnerven enthalten ausschließlich sensorielle oder autonome Nervenfasern, die mit einer Myelinhülle versehen sein können.

Im sensoriellen Hautbereich werden die mit einer Myelinschicht versehenen Fasern nach ihrem Durchmesser und ihrer Leitgeschwindigkeit eingestuft, in schnellleitende Gruppen A δ und A β , während die Fasern des Typs C ohne Myelinhülle die andere Gruppe bilden.

Nach der Veröffentlichung „METZE D., LUGER T. Nervous system in the skin dans: *The biology of Skin*. FREINKEL RK ed.; WOODLEY DT ed. Seite 153-176“ haben mehrere neurophysiologische Versuche gezeigt, dass die Fasern A β die taktile Sensibilität übertragen, während die Fasern A δ und C den Kontakt, die Temperatur, die unangenehmen Empfindungen, Juckreiz und verschiedene andere physikalische und chemische Reize übertragen.

Vor dem Reiz weist ein Neuron eine leicht negative elektrische Polung auf.

Die Wirkungspotentiale sind elektrische Signale, die durch die Anwesenheit und Konzentration von Ionen um die Nervenzelle gesteuert werden und die sich an ihr entlang ausbreiten. Diese Potentiale weisen verschiedene Phasen auf:

- einen Ruhezustand, in dem sich das Potential der Membran in Ruhe befindet (vor dem Auslösen des Potentials der Nervenaktion),
- einen Entpolarisierungszustand, der bei einer starken Inversion des Membranpotentials anzutreffen ist,
- einen Wiederpolarisierungszustand, der auftritt, wenn das Membranpotential zum Ruhezustand zurückkehrt,
- den Entspannungszustand, wenn das Membranpotential wieder in den Ruhezustand gelangt.

Nach zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten weist eine steigende Anzahl Personen eine Überempfindlichkeit der Haut auf, insbesondere im Gesicht, mit unerwünschten Reaktionen bei der Verwendung von Kosmetika und Toilettenprodukten, sowie bei Klimaschwankungen.

Nach der Veröffentlichung „WILLIS SM, SHAW S, DE LACHARRIERE O, BAVEREL M, REICHE L, JOURDAIN R, BASTIEN P, WILKINSON JD. Sensitive skin: an epidemiological study, *British Journal of dermatology*, 2001, Nr. 145, Seite 258-263“ haben Forscher unter der britischen Bevölkerung eine epidemiologische Untersuchung durchgeführt, um die Häufigkeit der Überempfindlichkeit der Haut und ihre schädlichen Folgen in Verbindung mit Kosmetikprodukten zu bewerten, und um die Faktoren zu ermitteln, die sich mit der Überempfindlichkeit der Haut in Verbindung bringen lassen.

51,4 % der Frauen und 38,2 % der Männer haben angegeben, dass ihre Haut überempfindlich sei.

Unter der weiblichen Bevölkerung sind unangenehme subjektive Symptome einer Empfindlichkeit der Haut auf Kosmetika (Verbrennung, Stechen, Juckreiz...) häufiger bei den Personen aufgetreten, die sich als überempfindlich betrachteten (53 %) als bei den Personen, die sich als nicht empfindlich betrachteten (17 %).

Nach der Veröffentlichung „DE LACHARRIERE O. La peau sensible – une réalité clinique. Peau et système nerveux mai 2000. Saint Etienne, France“, wurde zwischen zwei Haupttypen von Überempfindlichkeit der Haut unterschieden: der Empfindlichkeit auf Umweltfaktoren und der Empfindlichkeit auf Kosmetika, wobei diese Hauttypen besonders gegenüber Capsaicin empfindlich waren.

Dieses spezifische Merkmal legt nahe, dass die Innervierung der Haut ein Schlüsselfaktor in der Physiologie der Überempfindlichkeit der Haut ist.

Nach der Veröffentlichung „WALLENGREN J, HAKANSON R. Effects of capsaicin, bradykinin and prostaglandin E2 in the human skin. *British Nournal of dermatology*, 1992, Nr. 126, Seite 111-117“, ist das Capsaicin der reizende Wirkstoff der roten Paprikaschote und weist die Besonderheit auf, die Fasern C zu erregen und Takykinine freizusetzen, wie die Substanz P, und ein besonderes Peptid, das CGRP (Calcitonine Gene Related Peptide), das bei den ersten Anwendungen für die Empfindung von vorübergehendem Schmerz, Brennen und Juckreiz verantwortlich ist, und infolgedessen die sensoriellen Neuronen der Haut an Substanz P zu erleichtern.

Juckreiz ist eines der Symptome der Überempfindlichkeit der Haut, das am häufigsten beschrieben wurde.

Er lässt sich definieren als eine unangenehme Empfindung auf der Haut, die den Wunsch auslöst, sich zu kratzen.

Juckreiz wird durch eine gewisse Anzahl chemischer Verbindungen hervorgerufen, kann aber auch durch mäßige thermische, elektrische oder mechanische Stimuli hervorgerufen werden; er ist als nociceptive Empfindung anzusehen.

Nach der Veröffentlichung „SCHMELZ M, SCHMIDT R, BICKEL A, HANDWERKER HO, TOREBJORK HE Specific C-receptors for itch in human skin. *J neurosci* 1997; 17; 8003-8“ haben mikrographische Aufzeichnungen (invasive Mikroelektroden) deutlich gezeigt, dass Juckreiz durch eine Unter-Population nociceptiver polymodaler Neuronen vom Typ C ohne Myelin-Hülle übertragen wird.

Die Enden dieser Neurone sind freie Nervenenden, die sich sowohl auf der Ebene der Dermis als auch auf der der Epidermis befinden.

So ist also die Beziehung der Haut und dem Nervensystem gegenwärtig eines der Gebiete der Hautbiologie, die am meisten untersucht wurden.

Nach der Veröffentlichung „MISERY L. Les nerfs à fleur de peau. *International Journal of Cosmetic Science*, 2002, Nr. 24, Seite 111 – 116“ sind jetzt neue Forschungsgebiete erschlossen: die Neurodermatologie und die Neurokosmetik, die das neuro-immunitäre System der Haut (NICS) modulieren sollen.

Nach der Veröffentlichung „LAURIA G, HOLLAND N, HAUER P, CORNBLATH DR, GRIFFIN JW, MCARTHUR JC. Epidermal innervation: changes with aging, topographic location, and in sensory neuropathy. *Journal of Neurological Sciences*, 1999, Nr. 164, Seite

172-178" wurden intra-epidermische Nervenfasern durch chemische – histologische – immunologische Färbung beobachtet.

Die Hautbiopsie wurde zu Zwecken der Analyse der terminalen Regionen kleiner Nervenfasern verwendet, insbesondere um die Merkmale der Nervenfasern vom Typ C zu ermitteln, die keine Myelin-Hülle besitzen, und kleine Nervenfasern mit Myelinhülle vom Typ Aδ.

Diese Methodik ist allerdings invasiv und sehr traumatisierend und deshalb für die Forschung auf dem Gebiet der Kosmetik nicht geeignet.

Das Gesicht ist die wichtigste Lokalisierung der Überempfindlichkeit der Haut.

Im Gesicht wird die Hautinnervierung durch die Verzweigungen des Trigeminus-Nervs besorgt.

Der Trigeminus-Nerv besteht aus drei Hauptzweigen, dem Augenzweig (V1, sensoriell), dem Oberkieferzweig (V2, sensoriell) und dem Unterkieferzweig (V3; bewegend und sensoriell).

Unsere Untersuchungen haben sich besonders mit dem Oberkieferzweig befasst.

Nach der Veröffentlichung „HINDY AM, RAOUF FA. A Study of infraorbital foramen, canal an nerve in adult egyptians. *Egyptian Dental Journal*, 1993, Nr. 39, Seite 573-580 dringt der Oberkieferzweig des Trigeminus-Nervs durch das infraorbitale Foramen in den Schädel ein. Seine sensoriellen Zweige innervieren das Gesicht, die Wangen und die Zähne des Oberkiefers.

Die Lokalisierung des Foramen unterscheidet sich erheblich je nach Individuum, was zu Schwierigkeiten führt, wenn man versucht, das Leitverhalten des Trigeminus-Nervs aufzuzeichnen, da vorher erst die Position des Foramen ermittelt werden muss.

Das Potential des objektivierten Nervs kann vorteilhaft gleichzeitig mit den Gehirnpotentialen untersucht und mit ihnen in Verbindung gebracht werden.

In der Veröffentlichung „AGOSTINO R, CRUCCU G, IANNETTI GD, INNOCENTI P, ROMANIELLO A, TRUINI A, MANFREDI M. Trigeminal small-fibre dysfunction in patients with diabetes mellitus: a study with laser evoked potentials and corneal reflex. *Clinical Neurophysiology*, 2000, Nr. 111, Seite 2264 – 2267“ wurde die Funktion der kleinen Fasern des Unterkiefernervs im Sonderfall von Diabetikern untersucht, und insbesondere die nach Laserstimulierung des Teils der Haut am Rand der Unterlippe angeregten Potentiale.

Mit dieser Methode konnte aufgezeigt werden, dass ein nach Laserstimulation hervorgerufenen Potential bei Diabetikern eine längere durchschnittliche Latenzzeit und eine

geringere Amplitude aufweist als bei Nicht-Diabetikern, was auf Funktionsstörungen kleiner anliegender Fasern des Unterkiefer-Nervs hindeutet.

Eine ganz neue Studie hat aufgezeigt, dass die Wahrnehmung einer elektrischen Anregung der empfindlichen Haut im Vergleich zur unempfindlichen Haut gesteigert wurde.

12 YOKOTA T, MATSUMOTO M, SAKAMAKI T, HIKIMA R, HAYASHI S, YANAGISAWA M, KUWAHARA H, AGAWA T, HA YASE M. Classification of sensitive skin and development of a treatment system appropriate for each group. 22nd IFSCC Congress, Edinburgh, 2002.

Nach der oben erwähnten Veröffentlichung „JOHANSSON RS, TRULSSON M, OLSSON KA, WESTBERG KG, Mechanoreceptor activity from the human face and oral mucosa. *Experimental Brain Research*, 1988, Nr. 72, Seite 204-208” wurden Techniken aus dem Bereich der Mikro-Neurographie häufig verwendet, um die Innervierung des Gesichts zu untersuchen.

Diese Techniken bestehen darin, den zu untersuchenden Nerv mit Mikroelektroden aus Wolfram in der Nähe seines Austretens aus dem infraorbitalen Foramen zu stechen und die Signale auf der Ebene der Nervenfasern aufzuzeichnen.

Diese Methode weist allerdings den Nachteil auf, invasiv zu sein, und ist für ein Gebiet wie die Kosmetik daher nicht geeignet.

Nach der Veröffentlichung „RAU G. Measuring sensor for the non-invasive detection of electro-physiological quantities. *US4685466*” hat man für die nicht invasive Detektion neurophysiologischer elektrischer Signale in der Ebene der Haut einen Messdetektor vorgeschlagen, der mit einer Elektrode mit einem feinen, einer Nadel gleichsetzbaren Teil versehen war, für die Detektion des örtlichen Leitverhaltens; in dieser Veröffentlichung ist allerdings das Eindringen mindestens einer Elektrode in das Stratum Corneum erwähnt.

Obwohl der Anwendungsbereich eines solchen Detektors nicht erläutert ist, ist klar, dass das angestrebte Ziel nicht die Aufzeichnung des Leitverhaltens der Nerven ist.

Heute ist es möglich, das Leitverhalten der Nerven beim Menschen auf nicht invasive Weise zu untersuchen, indem man die Potentiale der Nerven ausgehend von den meisten oberflächlichen Nerven des Körpers - Vorderarm, Arm, Bein - mit Oberflächenelektroden aufzeichnet.

Diese Untersuchungen konnten jedoch bisher nicht der Gesichtshaut angepasst werden.

Die vorliegende Erfindung soll diese Lücke füllen.

Sie betrifft ein Verfahren der nicht invasiven Charakterisierung und Analyse in vivo der Reaktivität und/oder Hypersensibilität einer Hautzone im Gesicht oder gegebenenfalls

Nebenteilen der Haut oder gegebenenfalls der Kopfhaut durch Ermittlung des Leitverhaltens der Nerven in diesem Bereich.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung, die den Einsatz dieses Verfahrens gestattet, sowie seine Anwendung auf dem Gebiet der Kosmetik.

Das erfindungsgemäße Verfahren, das die Elektrogenese der Nerven und/oder des Gehirns einsetzt, ist dadurch gekennzeichnet, dass:

- man zwei nicht invasive Elektroden anlegt (1, 1') wobei mindestens eine der beiden Elektroden an einem spezifischen Punkt der Zone der zu analysierenden Haut, dem Messpunkt angelegt wird, um die für die elektrische Aktivität der Nerven der Haut und/oder der subkutanen Nerven an diesem Punkt oder auch der elektrischen Gehirnaktivität zu erfassen. Diese Elektroden sind mit einem Schaltkreis für die Auswertung der von den Elektroden erfassten Signale assoziiert, wobei dieser Auswertungsschaltkreis Verstärkungsorgane (2, 2', 3), Aufbereitungsorgane (7) und Aufzeichnungsorgane dieser Signale sowie Rechenmittel (8) aufweist,
- man die zu analysierende Hautzone einer Stimulierung aussetzt, insbesondere einer elektrischen Stimulierung, und
- man die zeitlichen Veränderungen der von den Elektroden durch die Stimulierung erfassten elektrischen Signale über einen gewissen Zeitraum untersucht.

Damit gestattet die Verbindung, gleichzeitig zu untersuchen und miteinander in Beziehung zu bringen:

- die Antworten in der Ebene des Gehirns, zum Beispiel der hervorgerufenen Gehirnpotentiale, aber auch durch jegliches Verfahren der Bildtechnik und/oder durch bio-physikalische Verfahren oder durch eine Beschreibung der Empfindungen
- und die Nervenpotentiale, die die Nervenaktivität bekunden.

Die von den Messelektroden erfassten Signale sind gewöhnlich elektrische Signale.

Allerdings ist anzumerken, dass man auch, ohne deshalb den Rahmen der Erfindung zu verlassen, ins Auge fassen könnte, die elektrischen Aktivitäten von Haut oder Gehirn anhand des generierten Magnetfelds zu untersuchen.

Erfindungsgemäß kann die Reaktivität und/oder Hypersensibilität der Haut und/oder ihrer Nebenteile und/oder der Kopfhaut jede Änderung und/oder Pathologie zur Ursache haben, die das zentrale und/oder periphere Nervensystem und/oder die Haut und ihre Nebenteile betrifft, wie solche immunologischen Ursprungs und/oder stoffwechsel- und/oder gefäßbedingte, hyperästhetische oder hypoästhetische Ursachen sowie Entzündungen, trockene Haut oder Irritation jeglicher Art.

Diese Reaktivität und/oder Hypersensibilität kann Symptomen entsprechen wie Juckreiz, Errötung, Reizgefühl, Erwärmung, Stechen, Hitzegefühl, Brennen... hervorgerufen durch eine Aktivität der Nervenfasern und/oder eine Freisetzung von Substanzen, deren Ursprung zum Beispiel neurologisch und/oder hautbedingt sein kann.

Diese verschiedenen Symptome können nach Stress oder beispielsweise physischen Angriffen auftreten (insbesondere elektrischen oder mechanischen oder thermischen oder lichtbedingten oder Schwingungen oder elektromagnetischen Einflüssen), aber auch nach chemischen, physiologischen oder biologischen Angriffen.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung unterzieht man die zu analysierende Zone der Haut einem Stress, zum Beispiel einem chemischen oder einem physikalischen Stress, insbesondere elektrischer, mechanischer, elektromagnetischer, thermischer Art, Lichtwellen oder Vibrationen, oder auch einem neurologischen oder psychischen Stress, und vergleicht die zeitlichen Veränderungen der von den durch die Stimulierung beeinflussten Elektroden erfassten Signale, mit und ohne Stress.

Diese verschiedenen Stressarten können leicht standardmäßig hervorgerufen werden.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung positioniert man die Messelektrode so, dass sie an den Schaltkreis für die Auswertung Signale überträgt, die für die Aktivität einer der Zweige des Trigeminus-Nervs repräsentativ sind.

Die Erfindung gestattet es, auf besonders vorteilhafte Weise die elektrische Aktivität des Oberkieferzweigs des Trigeminus-Nervs zu analysieren.

Es ist auch möglich, ohne deshalb den Rahmen der Erfindung zu verlassen, die elektrischen Aktivitäten der Augen- und/oder Unterkieferzweige dieses Nervs zu analysieren.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung legt man auf die zu untersuchende Zone der Haut mindestens zwei Messelektroden an, von denen mindestens eine oder erste Messelektrode so konzipiert ist, dass sie gleichzeitig die Impedanz der Haut messen kann, und man legt einen schwachen Wechselstrom an mindestens eine erste Elektrode an, so dass die Impedanz der Haut an dem zugeordneten Messpunkt gemessen wird. Dieser schwache Wechselstrom kann zum Beispiel durch ein elektrisches Wechselstromfeld übertragen werden.

Um eine zufriedenstellende Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu ermöglichen, ist es selbstverständlich notwendig, sich bei der Messung von diesem schwachen Wechselstrom oder seinen Wirkungen zu befreien.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung lokalisiert man die Messelektrode oder -elektroden in Abhängigkeit vom Wert der Impedanz der Haut.

Diese Lokalisierung kann auch auf andere Weise vorgenommen werden, ohne dass deshalb der Rahmen der Erfindung verlassen wird, insbesondere durch ein bildtechnisches und/oder biophysikalisches Verfahren.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung kann das elektronische System (2, 2') die Spannungsdifferenz zwischen den Elektroden 1 und 1' erhöhen, ohne die Übermittlung des Gleichtaktes.

Die Erfindung löst also auch das Problem der Lokalisierung in vivo des infraorbitalen Foramen.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung, die den Einsatz des oben erwähnten Verfahrens gestattet.

Nach der Erfindung ist diese Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass sie enthält:

- mindestens eine nicht invasive Elektrode, die geeignet ist, die für die elektrische Aktivität der Nerven der Haut und/oder der subkutanen Nerven in der Ebene einer spezifischen Zone der zu untersuchenden Haut oder auch der elektrischen Gehirnaktivität repräsentativen Signale zu erfassen,
- mindestens eine Stimulierungselektrode, die einem elektrischen Stimulator zugeordnet ist,
- eine nicht invasive Bezugselektrode, und
- einen Schaltkreis für die Auswertung der von den Elektroden erfassten oder übertragenen Signale, der Verstärkungsorgane, Aufbereitungsorgane und Organe für die Aufzeichnung dieser Signale sowie Rechenmittel enthält, so dass Kurven erstellt und angezeigt werden können, die für die zeitlichen Veränderungen der von der Messelektrode nach einer Stimulierung erfassten Signale repräsentativ sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält insbesondere einen mit Rechenmitteln ausgestatteten Rechner, der die Untersuchung der Beziehung zwischen der Stimulation und der Aufnahme ermöglicht, insbesondere mit spezifischen, angepassten Verarbeitungen dieser Signale.

Angesichts der Tatsache, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung für die Anwendung an einem menschlichen Subjekt bestimmt ist, ist es wesentlich, insbesondere aus Sicherheitsgründen, dass alle Organe in Kontakt mit diesem Subjekt vollständig vom Netzstrom isoliert sind, was durch verschiedene Systeme ermöglicht wird, insbesondere optische, mechanische, akustische, kapazitive, magnetische, hertz'sche.

Nach der Erfindung sind die Messelektrode und gegebenenfalls die Bezugselektrode nicht oder wenig polarisierbar und werden insbesondere aus rostfreiem Stahl, aus Wolfram oder aus einem Edelmetall wie Au oder Ag/Ag/Cl hergestellt.

Um den Kontakt dieser Elektroden mit der Haut des Subjekts zu verbessern, das Leitverhalten des Nervenpotentials zu fördern und nach Möglichkeit Störsignale zu vermeiden, kann man auf die Haut eine passende Flüssigkeit oder ein Gel auftragen, das Elektrizität leitet, zum Beispiel Wasser mit Natriumchlorid.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung wird die Messelektrode am Ende eines Gelenkarms montiert, der mit einer geeigneten Halterung, insbesondere einem Helm, auf dem Kopf des Subjekts gehalten wird.

Die Anwesenheit einer solchen Halterung ist geeignet, die Lokalisierung der spezifischen Messpunkte der Haut zu erleichtern und die Messelektrode auf diesem Punkt zu halten, unabhängig von den Kopfbewegungen des Subjekts.

Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung enthält die Vorrichtung mindestens zwei Messelektroden, von denen mindestens eine oder erste Messelektrode so konzipiert ist, dass sie gleichzeitig die Impedanz der Haut messen kann.

Die erste Messelektrode kann vorteilhaft mit mindestens einem Generator einer veränderlichen Spannung zusammenwirken, der mindestens einer Sendeantenne zugeordnet ist, die dafür bestimmt ist, in ihrer Nähe aufgestellt zu werden, so dass sie die Messung der Hautimpedanz gestattet.

Nach der Erfindung bestehen die Aufbereitungsorgane gewöhnlich aus einem (oder mehreren) Filter(n) oder einem (mehreren) Analog-Digital-Wandler(n).

Nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung enthalten die Verstärkungsorgane einerseits mindestens ein Vorverstärkungsmodul der von der (den) Messelektrode(n) erfassten Signale, bestehend aus mindestens einem Vorverstärker mit einem Verstärkungsfaktor 1 oder schwacher Verstärkung, dessen Eingangsimpedanz in einem breiten Spannungsbereich hoch ist, zumindest im Bereich + oder - 3 Volt, und andererseits ein Verstärkungsmodul der von der (den) Messelektrode(n) erfassten vorverstärkten Messsignale, insbesondere bestehend aus einem Messverstärker mit verstellbarer oder zu fixierender Verstärkung, vorzugsweise mit Werten von 100 bis 1000.

Die Verstärkungsorgane sind dabei direkt mit der Elektrode verbunden, welche an einer zu bestimmenden Zone lokalisiert ist.

Während der elektrischen Stimulation erscheint eine Spannung von mehreren Volt auf der Ebene der Messelektrode(n).

Diese Spannung darf aber keinen Strom hervorrufen, der das Risiko aufweist, die Elektroden zu polarisieren; aus diesem Grund ist es wünschenswert, die erfindungsgemäße Vorrichtung

mit einem Vorverstärkungsmodul auszustatten, das aus mindestens einem Vorverstärker mit schwacher Verstärkung besteht.

Erfindungsgemäß ist es notwendig, das Vorverstärkungsmodul soweit wie möglich von Störelementen und von der Impedanz der Kabel freizuhalten, mit denen er mit der (den) Messelektrode(n) verbunden werden kann.

Hierzu kann man den Vorverstärker in unmittelbarer Nähe der zugeordneten Messelektrode anordnen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Messelektrode(n) über ein abgeschirmtes Kabel mit dem Eingang des zugeordneten Vorverstärkers zu verbinden.

Nach dieser Variante der Erfindung ist (sind) die Abschirmungen des (der) abgeschirmten Kabel(s) vorzugsweise mit dem (den) Ausgang (Ausgängen) des nachgeschalteten Vorverstärkers verbunden, der unterschiedlicher Art sein kann, und zwar

- ein Servo-Verstärker mit Faktor Eins,
- ein nicht servogesteuerter Verstärker mit Faktor Eins, zum Beispiel mit einem zweipoligen Transistor mit gemeinsamem Collector oder ein Transistor mit Feldeffekt mit gemeinsamem Drain,
- ein Verstärker mit Faktor x mit einem nachgeschalteten Abschwächer im Verhältnis x,
- eine Spannung, die an einem besonderen Punkt eines Verstärkers abgegriffen wird und die die Eigenschaft aufweist, einen Wert aufzuweisen, der der Eingangsspannung sehr nahe kommt, wobei die Abschirmspannung 17 (17') der Drahtspannung 18(18') folgen muss, wobei diese Eingangsspannung eventuell an einen nachgeschalteten Verstärker gelegt wird, oder
- eine Spannung, die an einem besonderen Punkt eines Verstärkers mit zwei Kanälen abgegriffen wird und die die Eigenschaft aufweist, einen Wert zu besitzen, der dem Durchschnitt der Eingangsspannungen sehr nahe kommt, wobei diese Spannung eventuell an einen nachgeschalteten Verstärker gelegt wird.

Die Erfindung betrifft auch die Anwendung des Verfahrens und der oben erwähnten Vorrichtung auf das Gebiet der Kosmetik. Es kann des weiteren beispielsweise die Aktivität der Muskeln durch elektrische Stimulation bestimmt werden.

Auf diesem Gebiet gestattet die Erfindung nicht nur die Analyse der Reaktivität und/oder Hypersensibilität der Haut oder ihrer Nebengebiete oder auch der Kopfhaut, sondern auch ihre Behandlung.

Insbesondere gestattet die Erfindung die Kennzeichnung und die Behandlung der empfindlichen, sensibilisierten, hyperreaktiven, gereizten, gestressten Haut und Kopfhaut, die

Pflege der Haut nach Sonnenbestrahlung oder Lasereinwirkung oder nach einer Epilation, oder auch die Behandlung der Kopfhaut, die zu starker Seborrhöe und/oder zu Schuppenbildung und/oder Alopezie neigt.

Diese Behandlung kann zum Beispiel mit Verbindungen allein oder zusammenwirkend erfolgen, wie Dermokortikoiden, örtlicher Narkose, Verbindungen oder Verbindungsgemische mit schmerzlindernden, entzündungshemmenden und/oder gegen UV schützenden und/oder beruhigenden und/oder lindernden und/oder feuchtigkeitsspendenden Eigenschaften und/oder Eigenschaften gegen die Empfindlichkeit der Haut und/oder Agonisten oder Antagonisten der Neuropeptide.

So lassen sich zum Beispiel Substanzen und Derivate von Substanzen nennen wie Stilben, Resveratrol, Rhapontin, Panthenol, Allantoin, Bisabolol, Karité-Butter, Glykyrrhetinsäure, Zichoriensäure, Zinksalze, Kaffeeester, Phenolsäureester, Thermalgewässer, Glycerin, Kalamin, Azulenöl, Peptide, Pflanzenauszüge, insbesondere aus Pflanzen der Familie der Sapotaceae (Argania, Butyrospermum), der Linaceae (Linum), der Asteraceae (Cichorium, Calendula, Arctium), der Gramineae (Avena), der Hamamelidaceae (Hamamelis), der Rosaceae (Prunus, Filipendula), der Asphodelaceae (Aloe), der Passifloraceae (Passiflora), der Nymphaeaceae (Nymphaea), der Araliaceae (Hedera), der Clusiaceae (Calophyllum), der Malvaceae (Althea), der Leguminosae (Eperua, Vigna), der Anacardiaceae (Spondias), der Caesalpiniaceae (Cassia), der Bombaceae (Adansonia), der Musaceae (Musa), der Papaveraceae (Papaver), der Solanaceae (Solanum, Capsicum), der Menispermaceae (Curarea), der Loganiaceae (Strychnos), der Apocynaceae (Rauvolfia), der Rubiaceae (Cinchona), der Cannabinaceae (Cannabis), der Ericaceae (Arctostaphylos, Rhododendron). Es lassen sich beispielsweise auch Produkte der Cognis Gruppe mit folgenden Bezeichnungen nennen die die angegebenen Zusammensetzungen haben: **Anasensyl LS 9322** (INCI: Mannitol, Ammonium Glycyrrhizate, Caffeine, Zink Gluconate, Aesculus Hippocastanum Extrakt) **Biophytex LS 8740** (INCI: Propylen Glucol, Ruscus Aculeatus Wurzel Extrakt, Centella Asiatica Extrakt, panthenol, Wasser, calendula Officinalis Blumen Extrakt, hydrolysierte Hefe Proteine, Aesculus Hippocastanum Extrakt und Ammonium Glycyrrhizate) **Rhizodermin LS 6277** (INCI: Wasser, Propylen Glycol, Symphytum Officinale Extrakt, Arctium Majus Wurzel Extrakt, Ammonium Glycyrrhizate und Allantoin), **Cytokinol LS 9028** (INCI: hydrolysiertes Casein, hydrolysierte Hefe Proteine und Lysin-HCl) **Fructinase AS LS 9650**, **Fructiplex SR LS9651**, **Mellidyn LS 9657**, **Eperuline PW LS 962**, Generol R, S, Oligochitosan.

Die Merkmale des Verfahrens sowie der Vorrichtung, die Gegenstand der Erfindung sind, werden nachstehend im Einzelnen beschrieben, unter Bezugnahme auf die beigegebenen Zeichnungen, in denen:

- Abbildung 1 eine schematische Darstellung der Vorrichtung ist;
- die Abbildungen 2 und 3 Details der Abbildung 1 enthalten;
- Abbildung 4 eine Variante der Vorrichtung darstellt;
- Abbildung 5 eine Kurve ist, die die Veränderungen der Amplitude des Potentials der Fasern A β nach einer positiven elektrischen Stimulation in Abhängigkeit von der Zeit darstellt;
- Abbildung 6 eine Kurve ist, die der Abbildung 5 entspricht, aber nach einer negativen elektrischen Stimulation;
- Abbildung 7 die Entwicklung des Aktionspotentials des Oberkiefernervs 5 Minuten nach Anwendung von Capsaizin darstellt.

Nach den Abbildungen 1, 2 und 3 enthält die Vorrichtung zwei nicht invasive Messelektroden 1, 1' aus Au oder aus Ag/AgCl, die in innigen Kontakt mit der Haut eines Subjekts an dessen Gesicht 6 gebracht werden.

Diese Messelektroden 1, 1' können also Signale erfassen, die repräsentativ für die elektrische Aktivität der sensorischen Nerven der Haut und/oder der sensorischen subkutanen Nerven in dieser Ebene sind.

Eine der Messelektroden 1 ist so ausgeprägt, dass sie gleichzeitig die Impedanz der Haut aufzeichnet.

Nach der Abbildung 1 wirken die Messelektroden 1, 1' mit einer nicht invasiven Bezugselektrode 5 zusammen, die in innigem Kontakt mit der Haut des Subjekts auf der Ebene seines Vorderarms 6' steht.

Die Messelektroden 1, 1' sowie die Bezugselektrode 5 sind mit einem Schaltkreis für die Auswertung der von ihnen übertragenen Signale verbunden, der nachstehend in diesen Ausführungen ausführlicher beschrieben wird.

Dieser Auswertungsschaltkreis enthält im Wesentlichen einen Mikrorechner 8, der es gestattet, die repräsentativen Kurven der zeitlichen Veränderung der von den Elektroden 1, 1' und 5 erfassten Signale zu erstellen und anzuzeigen.

Nach der Abbildung 3 enthält die Vorrichtung auch zwei Stimulationselektroden 13, 13', die ebenfalls in der Höhe des Gesichts 6 des Subjekts angeordnet sind.

Diese Stimulationselektroden 13, 13' sind an einen elektrischen Stimulator 14 angeschlossen, der durch isolierte Verbindungsorgane 15 mit dem Mikrorechner 8 verbunden ist.

Nach Abbildung 1 ist jede der Elektroden 1, 1' mit einem Vorverstärker 2, 2' mit schwacher Verstärkung verbunden.

Diese Vorverstärker 2, 2', die es gestatten, eine Anpassung der Impedanz zu erhalten, können zum Beispiel vom Typ TL 082 sein.

Der Ausgang der Vorverstärker 2, 2' ist mit einem Messverstärker 3 verbunden, dessen Masse direkt oder indirekt an die Bezugselektrode 5 gelegt ist.

Der Messverstärker 3 kann vorteilhaft ein Verstärker vom Typ AD 620, Analog Device, USA sein, dessen verstellbare Verstärkung durch den Wert eines zugeordneten Widerstands 11 vorgegeben ist.

Die bevorzugten Verstärkungsfaktoren des Messverstärkers 3 liegen zwischen 100 und 1000, was einem Widerstand 11 von 50 bis 500 Ohm entspricht.

Nach Abbildung 1 werden der Messverstärker 3 sowie die beiden Vorverstärker 2 und 2' durch Batterien 4 gespeist, so dass eine gute Isolierung des Gesichts 6 oder des Vorderarms 6' des Subjekts gewährleistet ist.

Der Auswertungsschaltkreis enthält ferner einen isolierten medizinischen Analog-Digital-Wandler 7 vom gleichen Typ, wie er auch auf dem Gebiet der Elektroenzephalographie oder der Elektrokardiographie eingesetzt wird.

Dieser Wandler 7 wandelt das Analogsignal, das er vom Messverstärker 3 erhält, in eine numerische Information um, die ihrerseits durch ein angepasstes Kabel 22 an den Mikrorechner 8 übertragen wird.

Nach Abbildung 1 enthält die Vorrichtung auch Organe, mit denen sich die Messelektroden 1, 1' nach den Schwankungen der Impedanz der Haut lokalisieren lässt

Diese Organe bestehen aus einem Generator (1 kHz – 1 MHz) 20 und einer Sendeantenne 12, die in Nähe der Messelektrode 1 angeordnet ist.

Eine Abschaltvorrichtung, zum Beispiel ein Schalter 21 gestattet es, den Generator 20 im Lauf der Messung abzuschalten.

Nach Abbildung 2 sind die Messelektroden 1, 1' am Ende gegliederter Arme 9, 9' montiert, die durch einen Helm 10 auf dem Kopf des Subjekts gehalten werden.

Die Vorverstärker 2, 2' sind sich in unmittelbarer Nähe der gegliederten Arme 9, 9' und der Messelektroden 1, 1' angeordnet, um ihre Störanfälligkeit zu verringern.

Nach einer Ausführungsvariante, die auf Abbildung 4 dargestellt ist und die ebenfalls gestattet, Störeinflüsse zu reduzieren, sind die Vorverstärker 2, 2' mit den Messelektroden 1, 1' über Kabel 19, 19' verbunden, die aus Leitern 18, 18' und einer Abschirmung 17, 17' bestehen.

Die Abschirmung 17, 17' ist an den Ausgang des zugeordneten Folgeverstärkers 2, 2' gelegt. Nach den Abbildungen 5 und 6 ist der Rechner 8 mit einer Software ausgestattet, die für die Verarbeitung der an ihn übertragenen digitalen Signale geeignet ist, so dass er die Kurven erstellen und anzeigen kann, die die Schwankungen der Amplitude des Nervenpotentials in Abhängigkeit von der Zeit darstellen.

Abbildung 5 zeigt die Schwankungen der Amplitude des Potentials der Fasern A β in Mikrovolt in Abhängigkeit von der Zeit in Millisekunden nach einer positiven elektrischen Stimulation.

Abbildung 6 zeigt die gleichen Schwankungen nach einer negativen elektrischen Stimulation. Auf diesen Abbildungen entsprechen die Spitzen A und B jeweils einem durch die Stimulation und durch das Potential der Nerventätigkeit der Fasern A β bedingten Artefakt.

Nach Abbildung 7 wurden die Schwankungen des Aktionspotentials des Oberkiefernervs (V2, sensoriell) als Antwort auf eine elektrische Stimulation in der Ebene des Gesichts vor und nach Anwendung von Capsaizin verglichen.

Nach Abbildung 8 wurden die Schwankungen des Aktionspotentials des Oberkiefernervs (V2, sensoriell) als Antwort auf eine elektrische Stimulation in der Ebene des Gesichts vor und unmittelbar nach der topischen Anwendung von Xylolain zu 5 % beobachtet. Im Lauf der Phase der Zurückfindung zu den Wahrnehmungen wurde das Potential des Nervs beobachtet. Dazu wurde eine Creme mit Capsaizin zu 0,75 % verwendet, und es wurden 2 mg von dieser Creme pro cm² in einer Zone der Haut von 2 x 4 cm unmittelbar über der Oberlippe aufgetragen.

Das Aktionspotential des Nervs, das direkt in vivo mit dem erfindungsgemäßen nicht invasiven Verfahren aufgezeichnet wurde, war nach dem Auftragen von Capsaizin verändert.

Nach dieser Anwendung hat die Amplitude des Nervenaktionspotentials um 75 % zugenommen, was eine Steigerung der elektrischen Aktivität des Nervs bedeutet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren der nicht invasiven Charakterisierung und Analyse in vivo der Reaktivität und/oder Hypersensibilität einer Zone der Haut, die sich in der Ebene des Gesichts befindet, oder gegebenenfalls der Nebenbereiche der Haut oder gegebenenfalls der Kopfhaut, durch Ermittlung des Leitverhaltens der Nerven in diesem Bereich, dadurch gekennzeichnet, dass
 - man zwei nicht invasive Elektroden anlegt (1, 1') wobei mindestens eine der beiden Elektroden an einem spezifischen Punkt der Zone der zu analysierenden Haut, dem Messpunkt angelegt wird, um die für die elektrische Aktivität der Nerven der Haut und/oder der subkutanen Nerven an diesem Punkt oder auch der elektrischen Gehirnaktivität zu erfassen. Diese Elektroden sind mit einem Schaltkreis für die Auswertung der von den Elektroden erfassten Signale assoziiert, wobei dieser Auswertungsschaltkreis Verstärkungsorgane (2, 2', 3), Aufbereitungsorgane (7) und Aufzeichnungsorgane dieser Signale sowie Rechenmittel (8) aufweist
 - man die zu analysierende Zone der Haut einer Stimulierung aussetzt, insbesondere einer elektrischen Stimulierung, und
 - man die zeitliche Veränderung der von den durch diese Stimulierung angetriebenen Elektroden (2, 2') erfassten Signale analysiert.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die zu analysierende Zone der Haut einem Stress aussetzt, zum Beispiel einem chemischen oder einem physikalischen Stress, insbesondere einem elektrischen, mechanischen, elektromechanischen oder thermischen Stress, und die zeitlichen Veränderungen der von den Elektroden (1, 1'), die durch die Stimulierung unter Stress und ohne Stress angetrieben werden, erfassten Signale vergleicht.
3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass man mindestens eine der Messelektroden (1, 1') so positioniert, dass sie für die elektrische Aktivität eines der Zweige, insbesondere des Oberkieferzweigs des Trigeminusnervs repräsentative Signale, an den Auswertungsschaltkreis überträgt.

4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man auf die Zone der zu analysierenden Haut mindestens zwei Messelektroden (1, 1') anlegt, von denen mindestens eine Messelektrode (1) so konzipiert ist, dass sie die Hautimpedanz messen kann, und dass man an mindestens eine erste Messelektrode (1) einen schwachen Wechselstrom anlegt, um die Hautimpedanz in der Ebene des zugeordneten Messpunkts zu messen.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass man die Messelektrode oder die Messelektroden (1, 1') in Abhängigkeit vom Wert der Hautimpedanz lokalisiert.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische System (2, 2') die Spannungsdifferenz zwischen den Elektroden 1 und 1' erhöhen kann, ohne Übermittlung des Gleichtaktes.
7. Vorrichtung für den Einsatz des Verfahrens nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es enthält:
 - mindestens eine nicht invasive Messelektrode (1, 1'), die fähig ist, für die elektrische Aktivität der sensoriellen Nerven der Haut und/oder der sensoriellen subkutanen Nerven auf der Ebene einer spezifischen Zone der zu analysierenden Haut oder aber für die elektrische Gehirnaktivität repräsentative Signale zu erfassen,
 - mindestens eine Stimulierungselektrode (13, 13'), in Verbindung mit einem elektrischen Stimulator (14),
 - eine nicht invasive Bezugselektrode (5), und
 - einen Schaltkreis für die Auswertung der von den Elektroden (1, 1', 5, 13, 13') erfassten oder übertragenen Signale, wobei dieser Schaltkreis Verstärkungsorgane (2, 2', 3), Aufbereitungsorgane (7) und Organe für die Aufzeichnung dieser Signale sowie Rechenmittel enthält, so dass Kurven erstellt und angezeigt werden können, die für die zeitlichen Veränderungen der von der Messelektrode (1, 1'), die durch eine Stimulierung angetrieben wird, erfassten Signale repräsentativ sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Messelektrode(n) (1, 1') nicht (oder wenig) polarisierbar sind, insbesondere hergestellt aus rostfreiem Stahl, Wolfram oder aus Edelmetallen wie Au oder Ag/AgCl.

9. Vorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Messelektrode(n) (1, 1') am Ende eines gegliederten Arms (9, 9') montiert ist (sind), und mit einer anpassbaren Halterung (10) auf dem Kopf des Subjekts gehalten wird (werden).
10. Vorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Messelektroden (1, 1') enthält, von denen mindestens eine oder erste Messelektrode (1) so konzipiert ist, dass sie die Hautimpedanz messen kann.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens einen verstellbaren Spannungsgenerator (20) enthält, der mindestens einer Sendeantenne (12) zugeordnet ist, die dafür bestimmt ist, in Nähe mindestens einer Messelektrode (1) angeordnet zu werden, um die Messung der Hautimpedanz zu ermöglichen.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverstärkungsorgane einerseits mindestens ein Vorverstärkungsmodul (2, 2') der von der (den) Messelektrode(n) erfassten Signale enthalten, bestehend aus mindestens einem Vorverstärker, dessen Eingangsimpedanz in einem weiten Spannungsbereich von mindestens + oder - 3 Volt hoch ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorverstärker direkt mit einer Elektrode (5) verbunden ist, welche an einer zu bestimmenden Zone lokalisiert ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich der (die) Vorverstärker (2, 2') in unmittelbarer Nähe einer der Messelektroden (1, 1') oder der zugeordneten Messelektrode befindet (befinden).
15. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Messelektrode(n) (1, 1') mit dem Eingang des zugeordneten Vorverstärkers (2, 2') durch ein abgeschirmtes Kabel / durch abgeschirmte Kabel (17, 18, 19, 17', 18', 19') verbunden ist (sind).

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung(en) (17, 17') des (der) abgeschirmten Kabel(s) (19, 19') mit dem Ausgang / den Ausgängen eines Verstärkers / der Verstärker (2, 2') verbunden ist (sind).
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufbereitungsorgane mindestens einen Analog-/Digital-Wandler (7) enthalten.
18. Anwendung der Vorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 7 bis 17 auf dem Gebiet der Kosmetik.

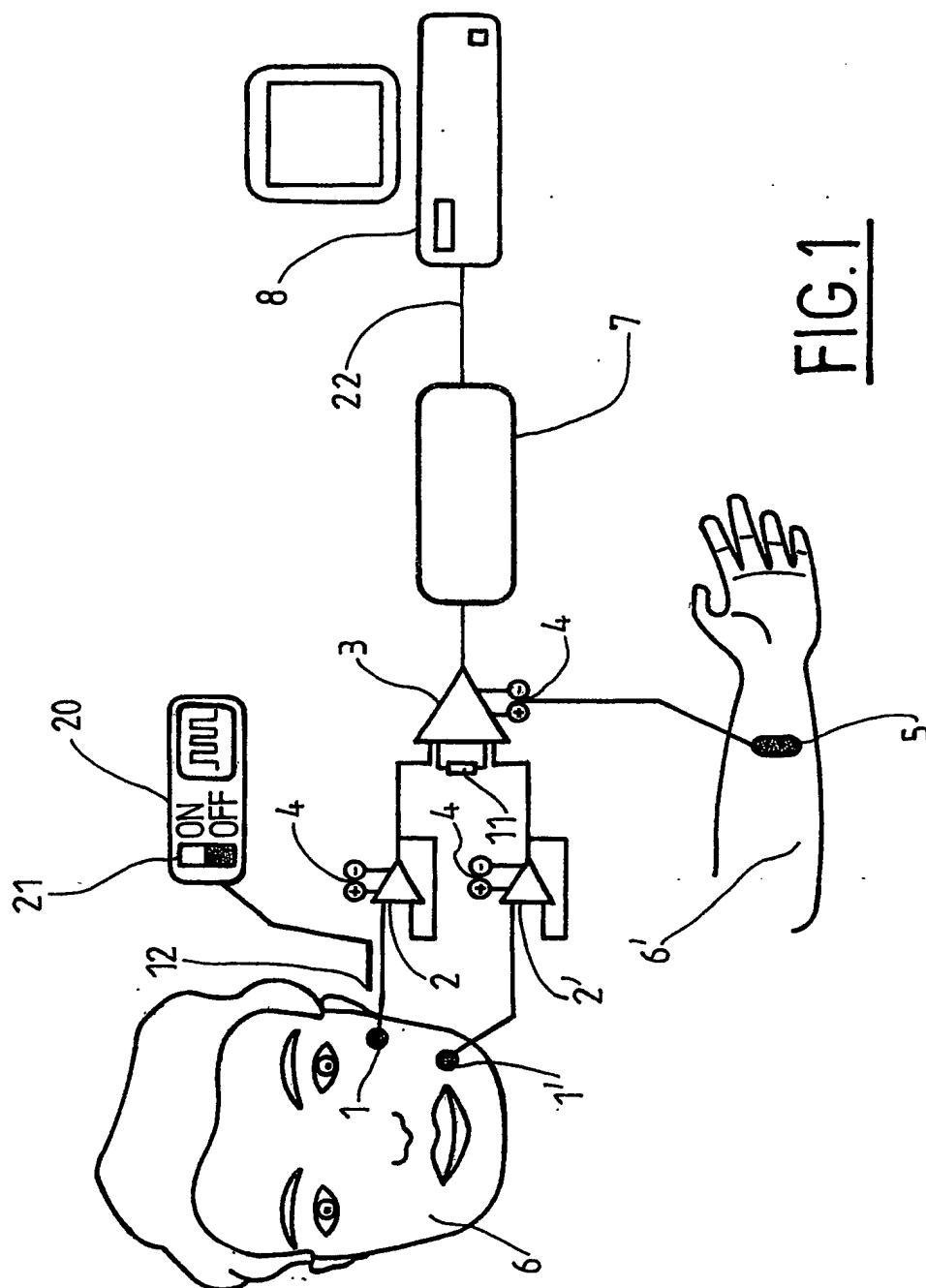
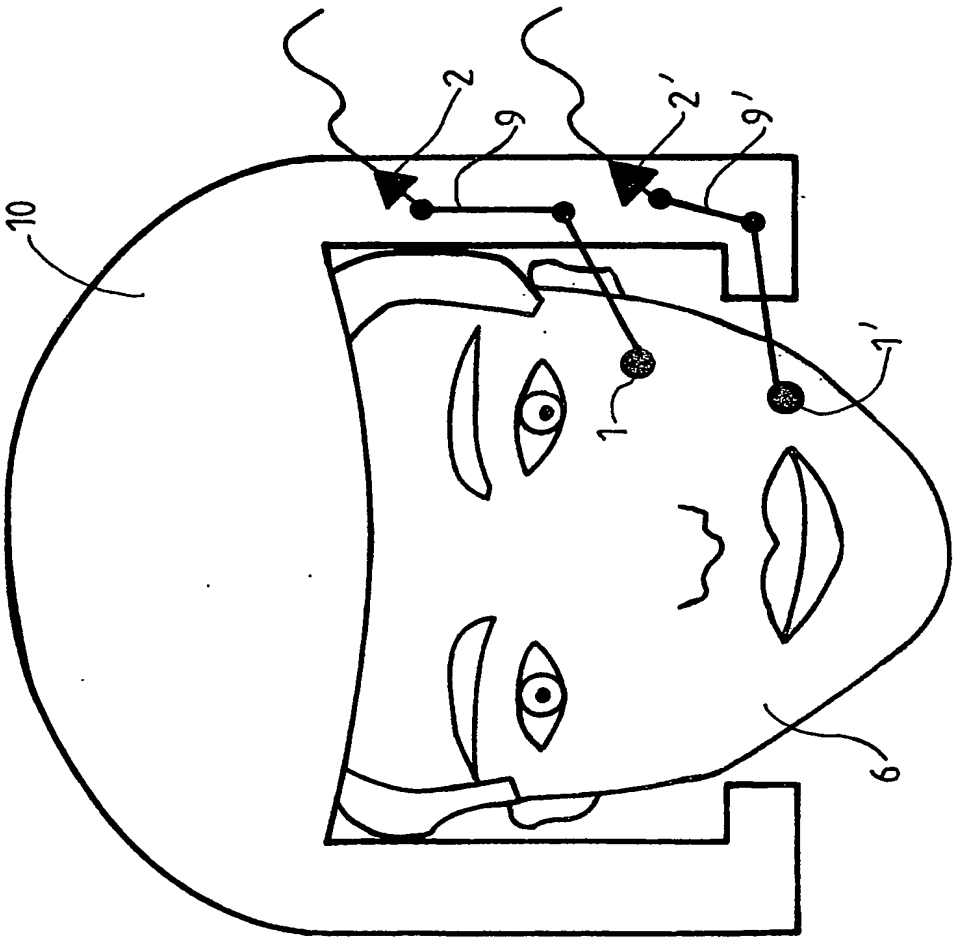


FIG.2



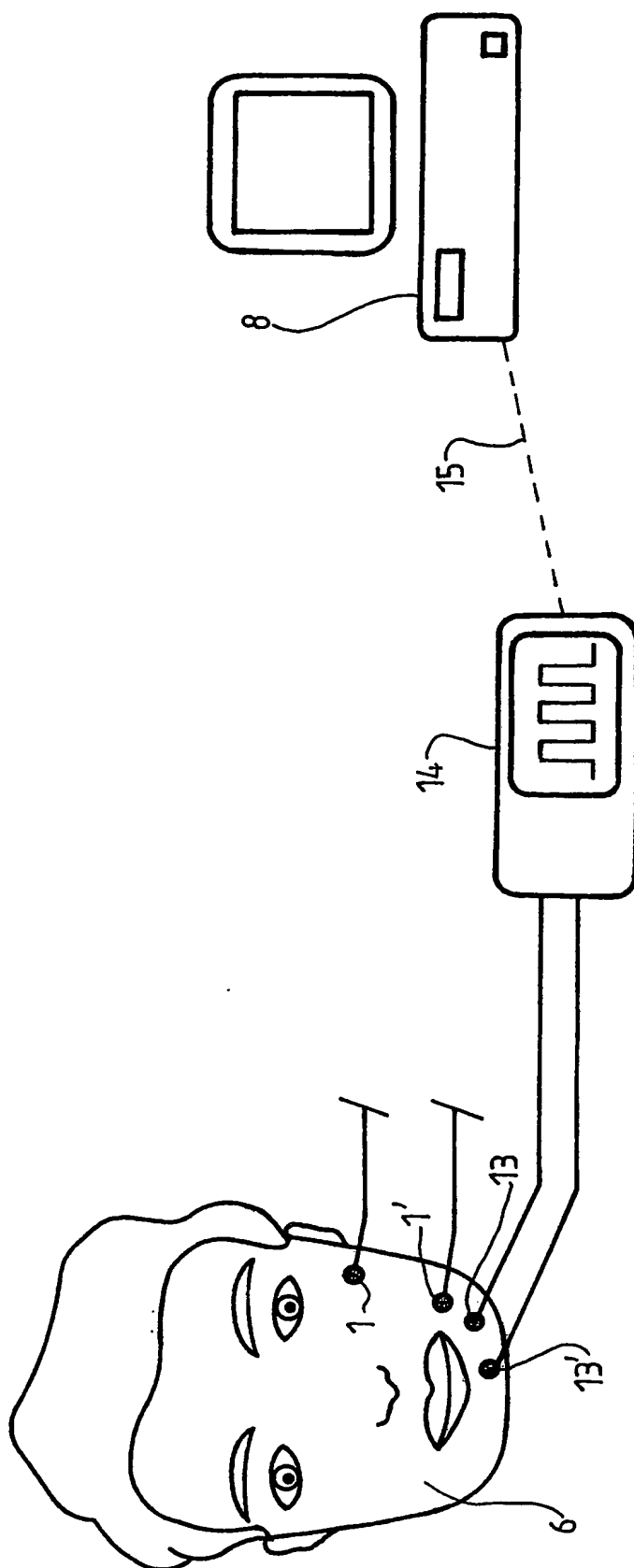


FIG. 3

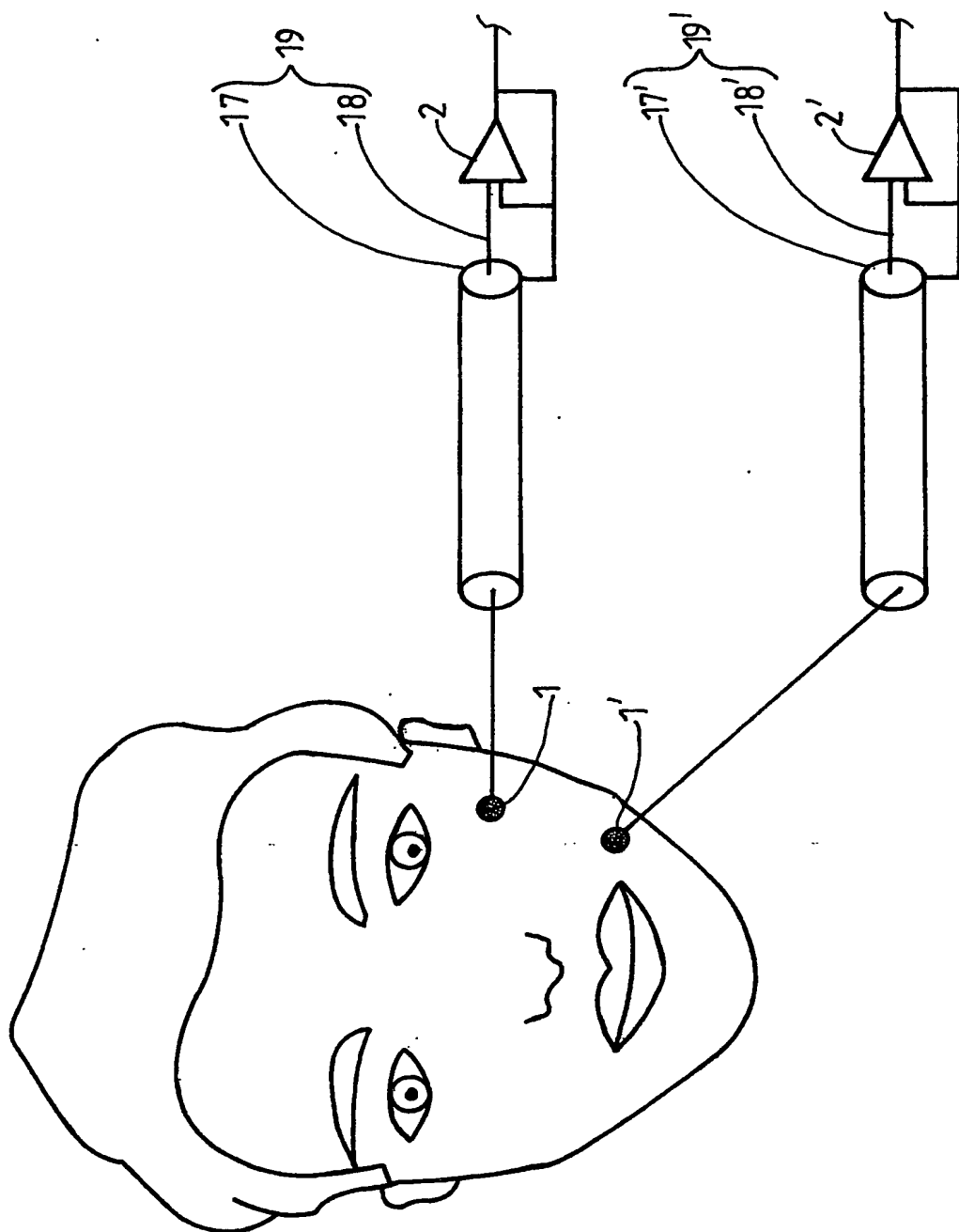
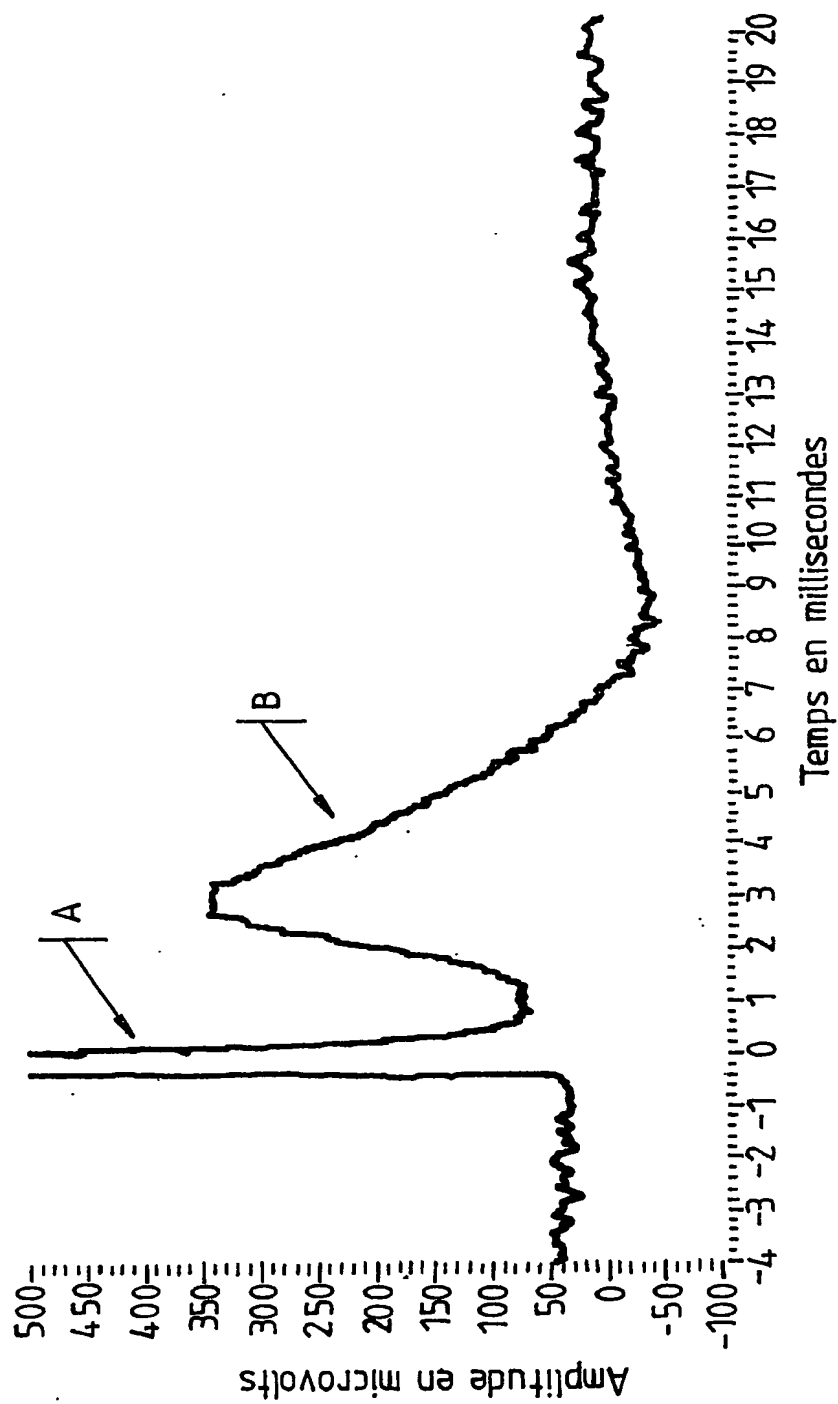


FIG. 4

FIG.5

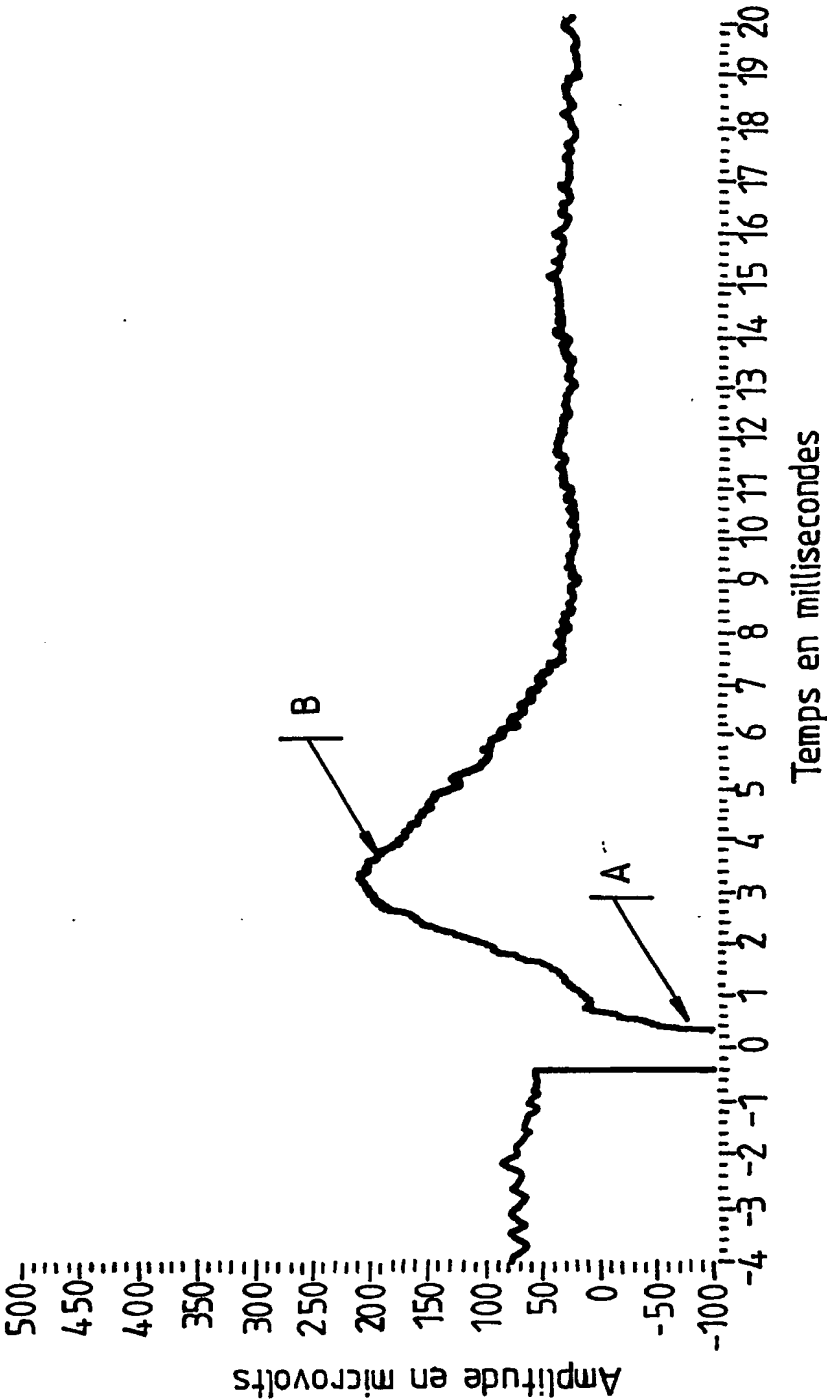


FIG.6

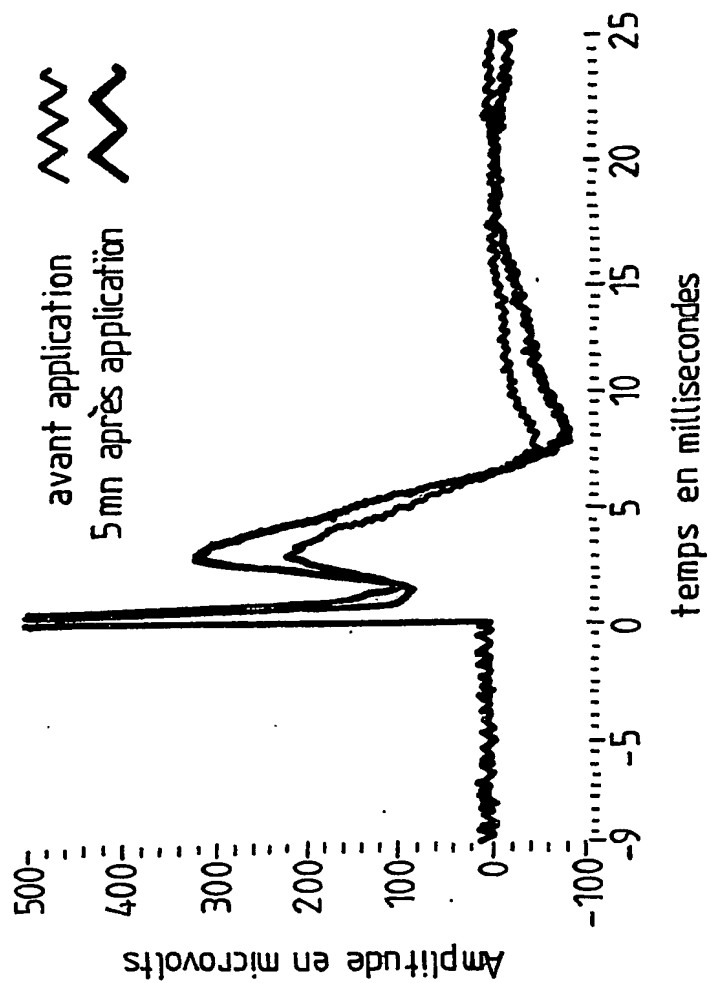


FIG.7

EVOLUTION DU POTENTIEL DE NERF (PN) AU COURS D'UNE ANESTHESIE DE
CONTACT PAR LA XYLOCAINE A 5% EN APPLICATION TOPIQUE

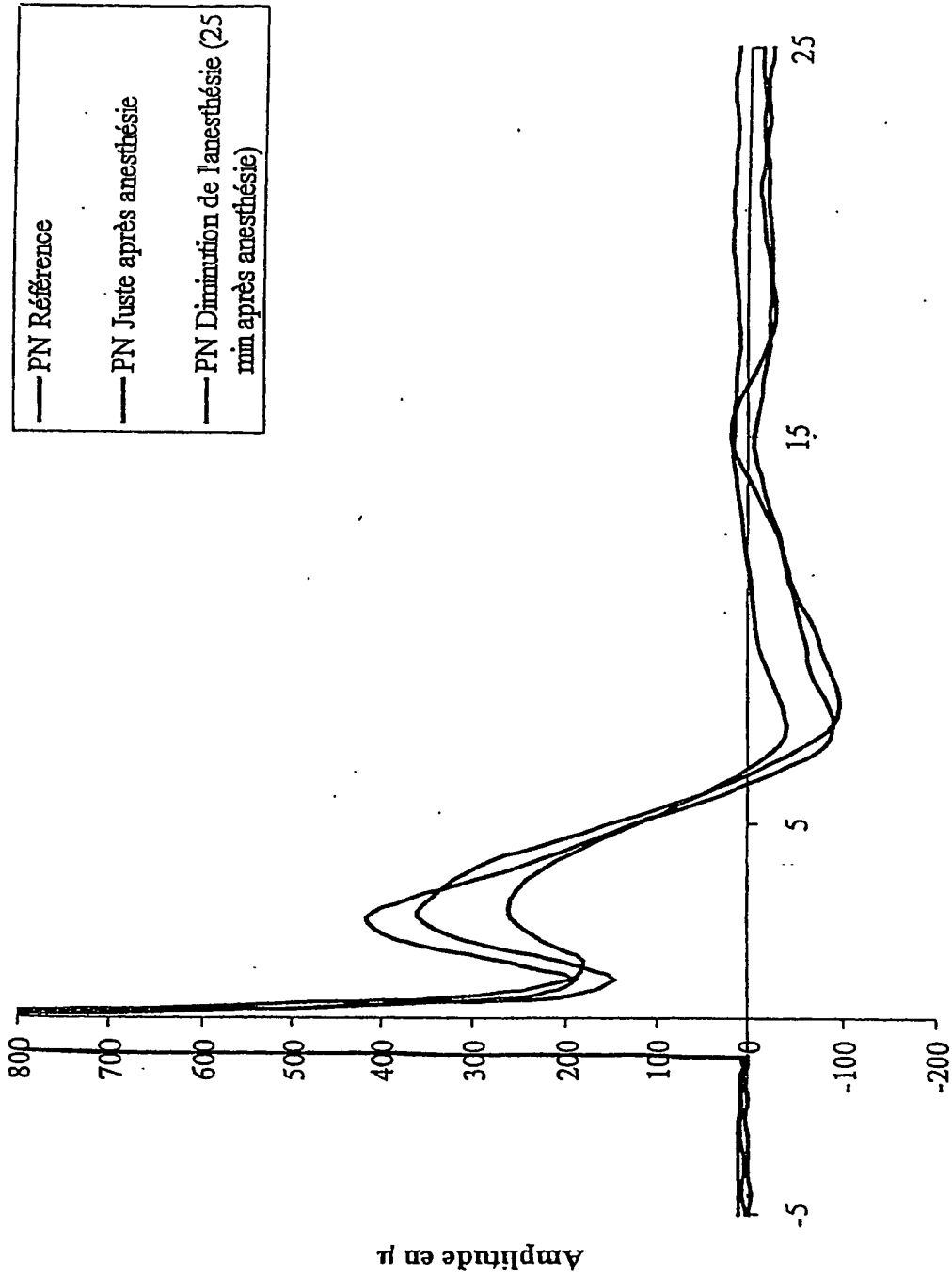


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B5/103 A61B5/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 5 540 235 A (WILSON JOHN R) 30 July 1996 (1996-07-30) column 4, line 48 - column 5, line 5 column 7, line 7 - line 20 column 8, line 23 - line 44 column 9, line 17 - line 62 ----- | 1-18 |
| A | US 4 570 640 A (BARSA JOHN E) 18 February 1986 (1986-02-18) column 11, line 32 - column 14, line 37 ----- | 1,6 |

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 2003

Date of mailing of the international search report

22/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martelli, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10766

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5540235 | A | 30-07-1996 | NONE | |
| US 4570640 | A | 18-02-1986 | EP 0236513 A1 | 16-09-1987 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10766

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61B5/103 A61B5/05

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 5 540 235 A (WILSON JOHN R) 30. Juli 1996 (1996-07-30) Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 5 Spalte 7, Zeile 7 - Zeile 20 Spalte 8, Zeile 23 - Zeile 44 Spalte 9, Zeile 17 - Zeile 62 | 1-18 |
| A | US 4 570 640 A (BARSA JOHN E) 18. Februar 1986 (1986-02-18) Spalte 11, Zeile 32 - Spalte 14, Zeile 37 | 1,6 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. Dezember 2003

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

22/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Martelli, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10766

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5540235 | A | 30-07-1996 | KEINE |
| US 4570640 | A | 18-02-1986 | EP 0236513 A1 |
| | | | 16-09-1987 |